

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Институт высоких технологий

наименование института

Кафедра «Химии и пищевой технологии им. профессора В.В. Тутуриной»

наименование выпускающей кафедры

Отчет по лабораторной работе №1

Классы неорганических соединений

название работы

по дисциплине Химия

наименование учебной дисциплины

Выполнил студент

ЭСбз-22-1

Шифр группы

подпись

Камолов А.Ш.

угли

И.О.Фамилия

Дата 20.05.2023

Принял

к.х.н., доцент

подпись

Бочкарева С.С.

И.О.Фамилия

Дата \_\_\_\_\_

Иркутск – 2023

**Цель работы:** изучить классы неорганических соединений, научиться составлять уравнения реакций.

## **Выполнение работы** **Часть 1. ОКСИДЫ**

### **Опыт 1.1. Получение основных оксидов и их взаимодействие с водой**

(Проводится в вытяжном шкафу!)

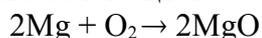
Возьмите пинцетом кусочек магниевой стружки и внесите в пламя спиртовки. После воспламенения сожгите его над фарфоровой чашкой. Отметьте цвет пламени. Напишите уравнение реакции получения оксида металла, укажите цвет и агрегатное состояние оксида.

Полученный оксид поместите в пробирку и добавьте 1-2 мл воды, хорошо перемешайте и добавьте 1-2 капли фенолфталеина. Отметьте изменение окраски индикатора. Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида с водой, сделайте вывод о растворимости оксида магния в воде.

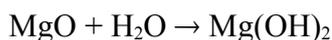
**Результаты опыта:**

При сжигании магния образуется оксид магния, цвет пламени белый.

Оксид магния – это твердое вещество белого цвета.



Оксид магния растворяется в воде, при этом образуется гидроксид магния. При добавлении фенолфталеина, раствор окрашивается в малиновый цвет, следовательно, среда щелочная.



### **Опыт 1.2. Получение кислотных оксидов и их взаимодействие с водой**

(Проводится в вытяжном шкафу!)

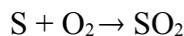
Поместите в металлическую ложечку кусочек серы величиной с горошину и нагрейте на пламени спиртовки. Отметьте цвет пламени. Напишите уравнение реакции получения оксида неметалла, укажите цвет и агрегатное состояние оксида.

Когда сера загорится, поднесите к ней влажную индикаторную лакмусовую бумажку. Отметьте изменение окраски индикатора. Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида с водой, сделайте вывод об устойчивости образующейся кислоты.

**Результаты опыта:**

При сжигании серы образуется оксид серы (IV), цвет пламени голубой.

Оксид серы (IV) – это бесцветный газ.



При поднесении к горячей сере влажной индикаторной лакмусовой бумажки, бумага окрашивается в розовый цвет, следовательно, среда кислая.

При взаимодействии оксида серы с водой образуется сернистая кислота:



Сернистая кислота является слабой.

## **Часть 2. ОСНОВАНИЯ**

### **Опыт 2.1. Окраска индикатора в растворах оснований**

В три пробирки налейте по 1-2 мл раствора гидроксида натрия и добавьте в первую пробирку фенолфталеин, во вторую – метилоранж, в третью – лакмус. Отметьте изменение цвета индикаторов.

**Результаты опыта:**

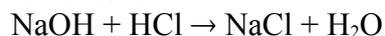
При добавлении к гидроксиду натрия фенолфталеина раствор окрашивается в малиновый цвет. При добавлении к гидроксиду натрия метилоранжа раствор окрашивается в желтый цвет. При добавлении к гидроксиду натрия лакмуса раствор окрашивается в синий цвет.

**Опыт 2.2. Взаимодействие оснований с кислотами**

Налейте в пробирку 1-2 мл раствора гидроксида натрия, добавьте 1-2 капли фенолфталеина, отметьте изменение окраски индикатора, затем прибавьте столько же соляной кислоты. Объясните исчезновение окраски. Напишите уравнение реакции взаимодействия основания и кислоты (реакция нейтрализации).

**Результаты опыта:**

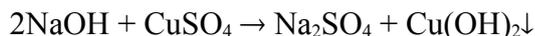
При добавлении к гидроксиду натрия фенолфталеина раствор окрашивается в малиновый цвет. При добавлении к гидроксиду натрия соляной кислоты щелочная среда нейтрализуется, и малиновая окраска исчезает.

**Опыт 2.3. Взаимодействие оснований с растворами солей (способ получения оснований)**

Налейте в пробирку 3-4 мл раствора гидроксида натрия и прибавьте столько же раствора сульфата меди. Наблюдайте образование студенистого осадка, отметьте его цвет. Напишите уравнение реакции взаимодействия основания и соли. Осадок сохраните для опыта 2.4.

**Результаты опыта:**

При взаимодействии гидроксида натрия с сульфатом меди образуется осадок гидроксида меди (II) голубого цвета.

**Опыт 2.4. Разложение оснований**

Пробирку с осадком гидроксида меди (из опыта 2.3) осторожно нагрейте (для избежания выброса содержимого нагревать верхнюю часть осадка). Отметьте происходящие изменения. Напишите уравнение реакции разложения основания.

**Результаты опыта:**

При нагревании гидроксида меди (II) образуется оксид меди (II) черного цвета.

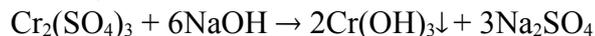
**Опыт 2.5. Амфотерные основания**

Налейте в пробирку 3-4 мл раствора сульфата хрома и прибавьте раствор гидроксида натрия до выпадения осадка. Отметьте его цвет. Напишите уравнение реакции взаимодействия основания и соли.

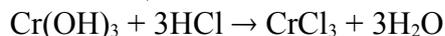
Осадок разделите на две пробирки и докажите его амфотерность, добавив в одну пробирку раствор соляной кислоты, а в другую – раствор гидроксида натрия. Отметьте происходящие изменения. Напишите уравнения соответствующих реакций.

**Результаты опыта:**

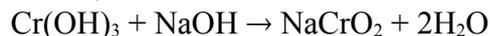
При взаимодействии сульфата хрома с гидроксидом натрия образуется осадок гидроксида хрома серо-зеленого цвета.



При взаимодействии гидроксида хрома с соляной кислотой происходит растворение осадка, образуется раствор сине-зеленого цвета.



При взаимодействии гидроксида хрома с гидроксидом натрия происходит растворение осадка, образуется раствор зеленого цвета.



Взаимодействие гидроксида хрома с кислотой и основанием доказывает амфотерные свойства гидроксида.

### Часть 3. КИСЛОТЫ

#### Опыт 3.1. Окраска индикатора в растворах кислот

В три пробирки налейте по 1-2 мл раствора соляной кислоты и добавьте в первую пробирку фенолфталеин, во вторую – метилоранж, в третью – лакмус. Отметьте изменение цвета индикаторов.

##### Результаты опыта:

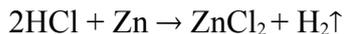
При добавлении к соляной кислоте фенолфталеина раствор остается бесцветным. При добавлении к соляной кислоте метилоранжа раствор окрашивается в розовый цвет. При добавлении к соляной кислоте лакмуса раствор окрашивается в красный цвет.

#### Опыт 3.2. Взаимодействие кислот с металлами

Налейте в две пробирки по 1-2 мл раствора соляной кислоты, добавьте в первую кусочек цинка, во вторую – кусочек меди. Отметьте, в каком случае наблюдается выделение газа и объясните, почему в одной пробирке реакция идет, а в другой – нет. Напишите уравнение реакции взаимодействия металла и кислоты.

##### Результаты опыта:

При взаимодействии цинка с соляной кислотой выделяется газ (водород).



При добавлении к меди соляной кислоты реакция не идет.

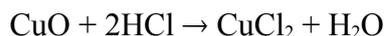
Кислоты взаимодействуют с металлами, стоящими в ряду напряжения до водорода.

#### Опыт 3.3. Взаимодействие кислот с оксидами

В пробирку поместите немного оксида меди, прилейте 1-2 мл раствора соляной кислоты, если оксид не растворяется, пробирку подогрейте. Отметьте цвет образующегося раствора. Напишите уравнение реакции взаимодействия кислоты и оксида.

##### Результаты опыта:

При взаимодействии оксида меди (II) с соляной кислотой образуется хлорид меди(II), цвет раствора голубой.



#### Опыт 3.4. Взаимодействие кислот с растворами солей (способ получения кислот)

Налейте в пробирку 1-2 мл раствора карбоната натрия и прибавьте столько же раствора соляной кислоты. Наблюдайте выделение газа. Напишите уравнение реакции взаимодействия кислоты и соли. Сделайте вывод об устойчивости угольной кислоты.

##### Результаты опыта:

При взаимодействии карбоната натрия с соляной кислотой выделяется углекислый газ.



Угольная кислота является слабой.

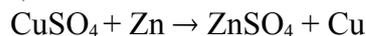
### Часть 4. СОЛИ

#### Опыт 4.1. Взаимодействие растворов солей с металлами

Поместите в пробирку кусочек цинка, отметьте цвет металла, добавьте 1-2 мл раствора сульфата меди. Отметьте появление темного налета меди на поверхности металла. Напишите уравнение реакции взаимодействия металла и соли.

**Результаты опыта:**

При взаимодействии цинка голубовато-белого цвета с сульфатом меди появляется темный налет меди на поверхности цинка.



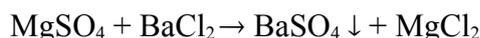
Более активные металлы вытесняют менее активные металлы из солей.

**Опыт 4.2. Взаимодействие растворов солей друг с другом**

Налейте в пробирку 1-2 мл раствора сульфата магния и прибавьте столько же раствора хлорида бария. Наблюдайте образование осадка. Отметьте цвет осадка. Напишите уравнение реакции взаимодействия солей друг с другом.

**Результаты опыта:**

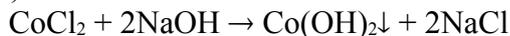
При взаимодействии сульфата магния с хлорида бария образуется белый осадок сульфата бария.

**Опыт 4.3. Получение и свойства основных солей**

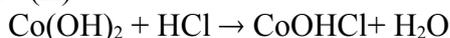
Налейте в пробирку 1–2 мл раствора хлорида кобальта (II) и добавьте концентрированный раствор щелочи до образования розового осадка гидроксида кобальта (II). К осадку прилейте по каплям раствор соляной кислоты. Наблюдайте образование синего осадка основной соли. Затем добавьте избыток кислоты до растворения осадка. Напишите уравнения соответствующих реакций: получение основания, образование основной соли, взаимодействие основной соли с кислотой.

**Результаты опыта:**

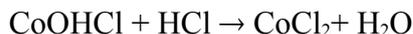
При взаимодействии хлорида кобальта (II) с гидроксидом натрия образуется розовый осадок гидроксида кобальта (II)



При взаимодействии гидроксида кобальта (II) с соляной кислотой образуется синий осадок гидроксохлорида кобальта (II).



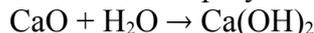
При добавлении избытка соляной кислоты к основной соли синий осадок растворяется.

**Опыт 4.4. Получение и свойства кислых солей**

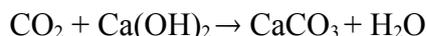
В пробирку поместите немного оксида кальция, прилейте 3-5 мл воды, хорошо взболтайте и отфильтруйте. Через пробирку с раствором образовавшегося гидроксида кальция пропустите оксид углерода (IV), наблюдайте помутнение раствора – образуется средняя соль, которая является нерастворимым соединением. При дальнейшем пропускании оксида углерода раствор становится прозрачным – образуется кислая соль, которая является растворимым соединением. Напишите уравнения соответствующих реакций: образование основания, образование средней соли, образование кислой соли.

**Результаты опыта:**

При взаимодействии оксида кальция с водой образуется гидроксид кальция.



При пропускании оксид углерода (IV) через гидроксид кальция образуется средняя соль – карбонат кальция белого цвета.



При дальнейшем пропускании оксида углерода раствор становится прозрачным – образуется кислая соль – гидрокарбонат кальция.

